

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-131553  
 (43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl. G02B 6/00  
 B29C 33/38  
 F21V 8/00  
 G02F 1/13357  
 // B29L 11:00  
 F21Y103:00

(21)Application number : 2000-326652  
 (22)Date of filing : 26.10.2000

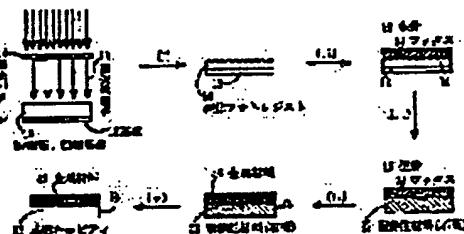
(71)Applicant : FUJIMURA TADAMASA  
 (72)Inventor : KAJIURA NOBUTAKA  
 FUJIMURA TADAMASA

## (54) LIGHT GUIDING AND REFLECTING PLATE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a production method capable of mass-producing a light guiding and reflecting plate which ensures uniformity of brightness at a low cost and to provide a light guiding and reflecting plate produced by the production method.

**SOLUTION:** In a method for producing a light guiding plate disposed behind a liquid crystal display, a die made of metal is used as a die for forming. The die is obtained by following steps; (i) a photosensitive layer 10 is selectively exposed and cured to form a model of the light guiding plate comprising a cured photoresist material 16 having a rugged shape, (ii) wax 24 is supplied to the surface of the model and cooled to form a wax solid body having the rugged shape, (iii) the model of the cured photoresist material is separated and removed and a heat resistant material having fluidity is supplied to the resulting first cavity part and solidified to replace the model with a model of the heat resistant material, (iv) the wax solid body united with the model of the heat resistant material is melted and separated and a metallic material 46 is poured into the resulting second cavity part and solidified by cooling and (v) the model is separated and removed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-131553

(P2002-131553A)

(43)公開日 平成14年5月9日 (2002.5.9)

(51)Int.Cl.

G 02 B 6/00  
B 29 C 33/38  
F 21 V 8/00  
G 02 F 1/13357  
B 29 L 11:00

識別記号

3 3 1  
6 0 1

F I

G 02 B 6/00  
B 29 C 33/38  
F 21 V 8/00  
B 29 L 11:00  
F 21 Y 103:00

マークト(参考)

3 3 1 2 H 0 3 8  
2 H 0 9 1

6 0 1 C 4 F 2 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-326652(P2000-326652)

(22)出願日

平成12年10月26日 (2000.10.26)

(71)出願人 597113930

藤村 忠正

神奈川県横浜市戸塚区品濃町535-2 中  
央街D-1404

(72)発明者 梶浦 信孝

東京都世田谷区奥沢6丁目28番18号株式会  
社技研内

(72)発明者 藤村 忠正

東京都世田谷区奥沢6丁目28番18号株式会  
社技研内

(74)代理人 100105681

弁理士 武井 秀彦

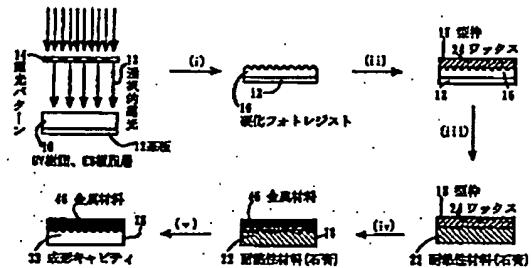
最終頁に続く

(54)【発明の名称】導光反射板

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 明るさの均一性を得る導光反射板を、低廉なコストで量産可能な製造方法、及びこの製造方法による導光反射板を提供する。

【解決手段】 液晶表示器の裏面に設置される導光板の製造方法であって、該成形用金型として、(i)感光層10を選択的に露光して硬化させ凹凸形状を有する硬化フォトレジスト材料16の導光板モデルを作成し、(ii)該モデルの表面にワックス24を供給後冷却して凹凸形状を有するワックス固体物を作成し、(iii)該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させて硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換し、(iv)該モデルに合体しているワックス固体物を溶融分離し、溶融分離した跡の第2の空洞部に金属材料46を注入して冷却固化し、(v)該モデルを分離除去することにより得られる金属製のものを用いる導光板の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と反対の面にランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その壁面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つ導光板を、該導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する成形用金型を用いて樹脂材料から製造する導光板の製造方法であって、該成形用金型として、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する硬化フォトレジスト材料の導光板モデルを作成し、(ii)フォトレジスト材料の該モデルの表面に溶融ワックスを供給した後冷却して硬化フォトレジスト材料の該モデル表面の凹凸形状と逆の凹凸形状を有するワックス固体物を作成し、(iii)硬化フォトレジスト材料の該モデルと該ワックス固体物との合体物から該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換し、(iv)耐熱性材料の該モデルに合体しているワックス固体物を溶融分離し、溶融分離した跡の第2の空洞部に金属材料を注入して冷却固化し、(v)該金属材料に合体している耐熱性材料の該モデルを分離除去することにより得られる金属製のものを用いることを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項2】 液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と反対の面にランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その壁面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つ導光板を、該導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する成形用金属型を用いて樹脂材料から製造する導光板の製造方法であって、該成形用金属型として、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する硬化フォトレジスト材料を作成し、(ii)該フォトレジスト材料の凹凸面を導電処理し、(iii)導電処理済みの該フォトレジスト材料層の表面に金属電鍍造処理を施すことにより得られ、該導光板表面上に蓄積した導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する金属材料を用いることを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項3】 前記硬化フォトレジスト材料の該モデルと該ワックス固体物との合体物から該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換する工程が、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給する前に、前記ワックス固体物表面に離型剤を供給する段階を含むことを特徴とする請求項1に記載の導光板の製造方法。

【請求項4】 前記請求項1乃至3のいずれか1に記載

の製造方法により製造されたことを特徴とする導光板。

【請求項5】 前記導光板が、その樹脂下面の凹部の面の外側に金属の蒸着膜からなる反射面を有する導光反射板であることを特徴とする請求項4に記載の導光板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導光反射板に関し、特に液晶板等の縦横に広がりをもった表示装置を見易くするためのバックライトシステム中に良好に利用できる導光反射板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示器は、近年パソコンやその他携帯用機器の画像表示部に多用されている。これら表示装置は薄くする必要があり、バックライト方式も現在ほとんどのものが冷陰極管(蛍光灯)を導光板の端に置き、線状光源を面状光源に変換して使用するサイドライト方式が使用されている。これを図を用いて説明する。

【0003】図5は、現在使用されているバックライト方式の例である。蛍光灯等の円筒の光源(1)を反射鏡(2)を用いて集光し、導光板(3)に光を入射する。

(3)の導光板はアクリル樹脂などの光透過度が高いものが用いられる。矢印は光の伝播状況を示す。光は導光板の中を上下の端面で全反射しながら伝わり、液晶パネルの全面に平面光を照射する。下方に漏れた光は、導光板(3)の下に置かれた反射板(11)で反射し、導光板に再入射する。液晶表示器の方向に導かれた光は、明るさのムラを低減するために設計された拡散板(4)で拡散され、液晶表示器を裏面より照射する。図5の方式でも図に示したように、右斜め上に向かう光が多く、この方向に光が集中する。このため、導光板(3)の下の面を図のように傾斜させ台形状にしたもののが用いられている。

【0004】図6は拡散板上の光源に直角方向の照度分布を示したもので、縦軸は照度、横軸は拡散板の光源に直角方向の距離である。また、図8に示したように、導光板と拡散シートの間に表面が細かい凹凸部(6)を有するプリズム状になっているプリズムシートを配置し、光分布を修正する考察がなされている。プリズムシートは光透過性のよい樹脂で作られ、小さなプリズムをシート上に配列した構造を持ち、プリズムの屈折効果により、光の方向を修正する。プリズムシートや拡散シートは交互に重ねて複数用いられる場合もある。また、導光板の下面に複数の凹または凸部を設けることにより、光の部分的集中を防ぎ、均一な光を液晶表示板に照射することができる。この凹凸部の径及び深さが大きすぎると目で感じる照度ムラとなる。一方、小さすぎると光の反射効率が低下し、従って輝度の低下となる。この凹または凸部の直径は10~200μm、高さまたは深さは2~40μm程度が好ましいことが知られている。一方向の凹凸であれば機械加工も可能であり、光源の長手方向

に平行なスリットを下面に持つ導光板は既に実用化されている。しかし、縦横の両方に凹凸を持たせた方が光源の長手方向の照度も吸収できるので好ましい。機械加工ではこのような微細な凹凸の加工は困難である。凹凸の壁面が曲線の場合はなお困難である。機械加工によらず、リソグラフィー法により凹凸部の反転パターンのスタンパーを作り、これを押し型として凹凸を有する導光板の製作も可能であるが、精度に問題がある。

【0005】現在、サイドライト方式では、液晶表示板の明るさの均一性が問題である。しかし、導光板の台形化は、入射側をあまり厚くするのは薄型化の点から好ましくなく、更に、ディスプレイの面積が大きくなり台形の傾斜方向に長くなると台形の効果も減少する。プリズムシートは、部分的な光の方向修正には効果があるが、図6に示したような右斜め上の方向に集中する大きな光分布を修正することができない。また、携帯機器では、バックライトの占める消費電力が全体の半分以上を占める機器もあり、高輝度化、高効率化も課題である。このため、導光板と液晶表示器の間にに入る拡散シート、プリズムシートなどの枚数を増加させるのは効率が悪くなり好ましくない。一方、導光板から下に漏れる光は、平面反射鏡により反射し、導光板に戻している。この平面反射板への入射光は、図5の如く左斜め上部から入射するものが多く、従って、反射光は右斜め上部に向かうことになり、右斜め上方向への光の集中をますます強くしている。薄型で高輝度、高効率でありながら明るさの均一性を得るには、導光板の下面に微細で滑らかな形状の凹部を $2500 \sim 1000000/cm^2$ 配置することにより、光の進路を変え、液晶表示板を色々効率よく照明するバックライトシステムを作成することができる。

【0006】すなわち、例えば特開平10-253883号及び特開平10-104621号には、図8に示されるように、出射面(111)、それに対向する底面(112)、及び出射面(111)と底面(112)間の側端面からなる入射面(113)を有する板状物(101)からなり、底面(112)に入射面(113)に沿う方向の斜面からなる凸部(122)又は凹部(121)を周期的に有して、その直線状又は曲線状の斜面(壁面)が出射光( $\alpha_1$ )の出射方向の集光性(指向性)を向上させるように、底面(111)との交点と頂点を結ぶ直線に基づいて長辺面(121a)(122a)と短辺面(121b)(122b)からなり、長辺面(121a)(122a)の出射面(111)に対する傾斜角の絶対値が短辺面(121b)(122b)の同傾斜角の絶対値よりも小さく、長辺面(121a)(122a)が凸部(122)の場合には入射面側に、凹部(121)の場合には入射面に對向する側端側に位置し、底面における凸部又は凹部の周期が $50.0 \mu m$ 以下の導光板が記載されている。

【0007】また、凹凸の外側を反射鏡処理する場合、導光板と反射鏡を処理した反射面は、滑らかで光学的に密着していないと光が散乱し効率を悪くする。このた

め、凹凸部は滑らかな面とする必要がある。例えば特開平05-210014号公報には、透明板の側端面に線状の1次光源を配置し、透明板の一面を光放散面とし、これに対向する他の面を光反射面としてなり、光放散面又は光反射面のいずれか一方に1次光源から遠くなるに従い拡大する $1/1000mm$ 以上 $200/1000mm$ 以下の高さの突起を多数設し、この突起の先端表面及び/又はこの突起形成面の突起以外の表面を粗面化してなる導光板を金型成形法により形成することが記載されており、特開平11-119219号公報には、入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置の出射面又は裏面にプリズム面を形成する場合でも、光散乱パターンを知覚困難にして、出射光量を均一化するため、板状部材の光出射面、又は光出射面と対向する面に、光源側端面と略直交する方向に延長する1対の斜面を有する凸部を端面と略平行な方向に繰り返し形成し、光出射面、又は光出射面側と対向する面に、肉眼により知覚困難な大きさで照明光を散乱させる光散乱パターンを、単位面積当たりの個数が、前記端面より遠ざかるに従って変化するように形成することが記載されている。

【0008】さらに特開平9-269489号公報には、液晶セルと、その背面に配置された導光板と、導光板の側面に配置された光源とを具備した液晶表示装置であって、導光板が、光源からの光の入射面と、入射された光を液晶セルに対して出射させる光透過面と、入射面からの光を光透過面方向に導く複数の輪郭が丸みをもった小凸部または小凹部からなる反射斜面とを有する液晶表示装置が記載され、特開平8-29621号公報には、片面に複数の表面凹型又は凸型の湾曲面が設けられ、隣り合う湾曲面間の夫々に平坦面が設けられ、この平坦面の幅が導光板の側方に設けられた光源からの光量低下に応じて狭くされており、表面凹型又は凸型の湾曲面にはサンドブラスト加工が施され又は金属粒子が施された導光板が記載され、特開平9-292530号公報には、端面に置かれた光源からの光を導光する導光板に導光機能を有する層が2層以上備えられ、光出射面と反対側の層が複屈折性を示し、界面で光が散乱または屈折または回折した光が導光板の表面から出射する導光板の複数層の接合面を断面三角形状のプリズム構造の凹凸に形成することが記載され、特開平11-109338号公報には、導光板の光源側端面から入射し導光板中を反射しながら反対方向に進む光は、出射面から出るときに垂直に出射せず導光板中の進行方向と同様に光源と反対方向に出射するものが多く、カラー表示用液晶板を垂直に照明しない点を改良するため、ホログラムカラーフィルタにより回折させることが記載されている。

【0009】そこで、このような微細で高精度の導光板を形状設計どおりに製作する方法が要求されるが、特開平10-048428号公報には、モアレ雑音の発生を抑

えて画面を見やすくすると共に画面全体の輝度が高く且つ均一な明るさとするため、光源側側面を受光面とし、出射側表面を断面三角形状のプリズム構造の凹凸に形成した光放散面とし、反対側の裏面を反射面としたプラスチック導光板に、この導光板の光放散面から放たれた光を散乱させて液晶ディスプレイとの相互干渉を防止する干渉遮断シートを可及的に近い位置に配設してなる導光板アセンブリにおけるプラスチック導光板を、射出成形により製造することが記載されているが、成形型をどのようにして製作するかについては記載されていない。特開平8-146229号公報には、各種の表示を行なうための液晶装置と、その内側に配され、内側から照明する透明または半透明の表面に凹凸が形成された導光板と、導光板の液晶装置と対向する表面とは反対側の表面を覆うように転写によって形成された反射層と、をそれぞれ具備する液晶表示装置を製造するため、ベースフィルム上に反射層を積層して形成して成る転写フィルムを金型内に導入し、金型内のキャビティに溶融樹脂を射出して透明または半透明な凹凸が形成された導光板を成形するとともに、転写フィルムの反射層を成形される導光板の所定の位置に転写し、金型を開くとともに、反射層を前記ベースフィルムから分離して前記反射層を有する導光板を取出すことが記載されているが、金型の製作については記載されていない。特開平7-159623号公報には、透明板の側端面に1次光源を配置し、透明板の一方の平面を光放散面、及び他方の平面を光反射面とし、光反射面に1次光源から離れるに従って次第に拡大する平面図形の形状であって且つそれらの底面を粗面化した凹部を多数設けた液晶パックライト用導光板を、ベース板の多数の凹部を有する表面形状を電鋳法により転写した部材を金型の部品に用い、この金型により片面に粗面化した凹部を多数有する透明板からなる導光板を得ることが記載されているが、この金型をフォトレジスト法及びロストワックス法を用いて製作することについては記載されていない。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、上記従来技術に鑑みて、薄型で高輝度、高効率でありながら明るさの均一性を得られる導光反射板を、設計が比較的簡単で設計変更の融通性に富みかつ低廉なコストで量産可能な製造方法、及びこの製造方法により製造された導光反射板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】即ち、前記課題は、本発明の(1)「液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と反対の面にランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その壁面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つ導光板を、該導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する成形用金型を用いて樹脂材料から製造する導光板の製造方法であって、該成形用金型として、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する導光板を作成し、(ii)該フォトレジスト材料の凹凸面を導電処理し、(iii)導電処理済みの該フォトレジスト材料層の表面に金属電鋳造処理を施すことにより得られ、該導光板表面上に蓄積した導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する金属材料を用いることを特徴とする導光板の製造方法」、(2)「液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と反対の面にランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その壁面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つ導光板を、該導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する成形用金型を用いて樹脂材料から製造する導光板の製造方法であって、該成形用金型として、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する導光板を作成し、(ii)該フォトレジスト材料の凹凸面を導電処理し、(iii)導電処理済みの該フォトレジスト材料層の表面に金属電鋳造処理を施すことにより得られ、該導光板表面上に蓄積した導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する金属材料を用いることを特徴とする導光板の製造方法」、(3)「前記硬化フォトレジスト材料の該モデルと該ワックス固体物との合体物から該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換する工程が、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給する前に、前記ワックス固体物表面に離型剤を供給する段階を含むことを特徴とする前記第(1)項に記載の導光板の製造方法」、(4)「前記金属電鋳造処理のための金属イオンがニッケルイオンであることを特徴とする前記第(2)項に記載の導光板の製造方法」、(5)「前記第(1)項乃至第(4)項のいずれかの製造方法により製造されたことを特徴とする導光板」、(6)「該導光板が、その樹脂下面の凹部の面の外側に金属の蒸着膜からなる反射面を有する導光反射板であることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(7)「凹凸部は、断面が三角形で底辺が解放されており、他の2辺が緩傾斜の辺と急傾斜の辺とからなることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(8)「前記導光反射板の凹凸形

スト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する硬化フォトレジスト材料の導光板モデルを作成し、(ii)フォトレジスト材料の該モデルの表面に溶融ワックスを供給した後冷却して硬化フォトレジスト材料の該モデル表面の凹凸形状と逆の凹凸形状を有するワックス固体物を作成し、(iii)硬化フォトレジスト材料の該モデルと該ワックス固体物との合体物から該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換し、(iv)耐熱性材料の該モデルに合体しているワックス固体物を溶融分離し、溶融分離した跡の第2の空洞部に金属材料を注入して冷却固化し、(v)該金属材料に合体している耐熱性材料の該モデルを分離除去することにより得られる金属製のものを用いることを特徴とする導光板の製造方法」、(2)「液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と反対の面にランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その壁面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つ導光板を、該導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する成形用金型を用いて樹脂材料から製造する導光板の製造方法であって、該成形用金型として、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する導光板を作成し、(ii)該フォトレジスト材料の凹凸面を導電処理し、(iii)導電処理済みの該フォトレジスト材料層の表面に金属電鋳造処理を施すことにより得られ、該導光板表面上に蓄積した導光板の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する金属材料を用いることを特徴とする導光板の製造方法」、(3)「前記硬化フォトレジスト材料の該モデルと該ワックス固体物との合体物から該硬化フォトレジスト材料の該モデルを分離除去し、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料の該モデルを耐熱性材料のモデルに置換する工程が、分離除去した跡の第1の空洞部に流動性の耐熱性材料を供給する前に、前記ワックス固体物表面に離型剤を供給する段階を含むことを特徴とする前記第(1)項に記載の導光板の製造方法」、(4)「前記金属電鋳造処理のための金属イオンがニッケルイオンであることを特徴とする前記第(2)項に記載の導光板の製造方法」、(5)「前記第(1)項乃至第(4)項のいずれかの製造方法により製造されたことを特徴とする導光板」、(6)「該導光板が、その樹脂下面の凹部の面の外側に金属の蒸着膜からなる反射面を有する導光反射板であることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(7)「凹凸部は、断面が三角形で底辺が解放されており、他の2辺が緩傾斜の辺と急傾斜の辺とからなることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(8)「前記導光反射板の凹凸形

状と逆の凹凸形状を有する成形用金型が、鋳造金属の周囲に型枠を有することを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(9)「前記第1の空洞部(44)を熱可塑性樹脂射出成形のための樹脂注入口(50)として用いることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(10)「前記型枠を取り除いてフィルム状の熱可塑性樹脂を導光板に成形する際の熱スタンバとして用いることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」、(11)「前記型枠を取り除いて感光性樹脂を用いた硬化フォトレジストからなる反射板製造法(2P工法)の原板として用いることを特徴とする前記第(5)項に記載の導光板」により達成される。

【0011】以下、本発明を具体的に説明する。導光反射板(7)は、通常、例えば図1Aに示すように、上側の光拡散面(5a)と下側の光反射面(5b)及びくさび形状の側面(8)を有する導光板(5)の下側に凹凸部(6)が形成されており、断面くさび形状の厚くなつた元端には、光を導光板(5)中に入射させるように光学的に接続された線状の光源(7a)が配置され、この光源(7a)は光を導光板(5)中に導びくためのスリット状開口部を有する光反射覆い(7b)で覆われている。光反射覆い(7b)は、光を光源(7a)からスリット状開口部を通って導光板(5)中に効率よく入射、例えば導光板(5)の元端側面になるべく垂直に入射させ導光板(5)中を並行に進行させるものであることが好ましい。

【0012】凹凸部(6)の作用について説明するための図1Bを参照すると、例えば、坦部(5c)を介して分布する各凹凸部(6)の断面が三角型で底辺が解放されているものであるときには、光源(7a)より導光板中を進行する光(hv)は、スネルの法則により、導光板底部表面になるべく全反射角に近い角度で入射することが好ましく、また導光板底部(5b)から反射せず外部に漏れた光(hv)も再度導光板中に入射するよう、凹部(6a)を緩傾斜面(6c)及び急傾斜面(6d)により形成することにより、全反射角に近い角度で緩傾斜面(6c)に入射する光(A)を導光板(5)中に反射し、小さい入射角の光(B)は緩傾斜面(6c)を透過した後急傾斜面(6d)に小さい角度で入射せし急傾斜面(6d)を通過して再度導光板(5)中に導入させる。

【0013】しかしながら、このような三角型における急峻で高い頂点の存在は、光の進行方向の後方に位置する凹凸面への光入射を遮り、したがって、後方に位置する凹凸面を構成する斜面の下方の斜面は、下側の反射面(5b)の勾配をよほど急傾斜にしないかぎり(つまり導光板(5)の厚みを大きくしないかぎり)、光反射のために利用できなくなるので、これを避けるため、実際は、図1Cに示されるように、頂部を丸くした曲面を有する凹凸面を設けることが検討されている。

【0014】また、導光板(5)の厚い方の元端から光の進行方向末端になるにつれて、凹凸部(6)及び坦部(5c)のサイズを徐々に小さくし、かつ、各坦部(5c)及び各凹凸部(6)の分布頻度を徐々に増加させることも一般的に行われているが、本発明における導光板もこのような構造ものであり得る。凹部(6a)の代わりに、図1Dに示されるように、凸部を設けてよい。また、これら凹凸部は、導光板の光出射側と反対の下側(底部)に設けるのに代えて導光板の光出射側に設けることができる。いずれにしても、図1Cに示されるような曲線構造の凹凸面を設けることにより、凹凸部(6)の斜面に入射する光の角度を、より全反射角に近い方向にすることができ、また反射方向を均一に分散することができる。

【0015】このような、頂部を丸くした曲面を有する凹凸面を、適切なサイズ及び適切な分布密度で設けることは、例えば金型の機械的な切削加工によっては達成することが極めて難かしい。一方、本発明によれば、このような望ましい導光板(5)のための金型を比較的簡単に製作することができ、かつ不良品の発生を伴うことなく確実に製作することができ、このような金型を用いて適切な導光板(5)を製造することができる。また、図1Cに示される例においては導光板(5)の下側に、アルミ蒸着により反射層(9)を設けている。この反射面の滑らかさ、即ち部分的な面 [ $1 (\mu\text{m})^2$ ] の高低差は可視光のほぼ中心波長である $0.5 \mu\text{m}$ の $1/2$ 以下であることが効率的である。これにより、光源より導光反射板(7)の上下の端面で反射しながら進行する光(hv)を下面の凹部(6a)で全反射させて上部方向、即ち液晶表示器の方向に向かわせ、液晶表示器の照度ムラをなくすことができる。

【0016】さらに、本発明においては、導光反射板(7)を光屈折率の高い、例えばメタクリレート樹脂で作成する場合、アルミ蒸着による反射層(9)に代えて導光板底部(5b)の外側に、光屈折率が著しく低い樹脂層を設けることができ、これにより、導光反射板(7)中を屈折しながら進行する光を、外側に設けた樹脂との境界面で内側になるべく全反射に近づけることができる。

【0017】また、凹部(6a)は、図1Eに示されるように格子の交点に配列することができ、更に、図1Fに示されるように千鳥状に配列することができるが、モアレを防止するため、図1Gに示されるようにランダムに配置する方が好ましい。この凹部の精度は、照度ムラ、効率に大きく影響する。

【0018】図2は、第1の本発明の例を把握するための成形型の製造プロセスを概念的に示す。第1の本発明では、集積回路などの微細なパターンを作成することができるフォトマスク技術と、精度の高い成形ができるロストワックス法を組み合わせて導光板下部(底部)

側)、又は上部(光射出面側)に精巧な凹部を持つ導光反射板を作成する。即ち、(i)まず、フォトレジスト技術を用いて、紫外線硬化性樹脂や電子線硬化性樹脂等(以下「感光性樹脂」という)により感光層(10)をガラス、石英、ポリカーボネートフィルム、PETフィルムなどの好ましくは透明の基板(12)上に作成した感光性材料を、凹部(6)の反転形状を感光性樹脂により、感光層(10)を基板(12)上に作成し、前記図1における凹部(6)を形成するのに適した光学的濃淡パターンを有するオリジナルとしての露光パターン(14)を介してフォトレジスト材料層を選択的に露光(13)し、選択的に硬化させることにより凹部(6)を有する硬化済みフォトレジスト材料(16)を作成する。

また、感光性樹脂層中に存在させる架橋触媒の濃度、分布状態を調節し、光照射時間、現像時間を調節することにより、感光性樹脂層各部の硬化感光性樹脂層に形成される前記凹部(6)の構造を変化させることができる。

【0019】(ii)次に、これを原型としてワックスにより、導光板とは対象形のモデルを作る。即ち、この硬化済みフォトレジスト材料(16)の導光板モデルに所望により金属等の型枠(18)を配し、この型枠(18)とその中に配置されたフォトレジスト材料(16)の導光板モデルとにより形成された空洞(キャビティ)中に溶融ワックスを注入し、冷却固化させて、該フォトレジスト材料(16)の凹凸形状と逆の凹凸形状を有するワックス(24)の固化物を作成する。

【0020】(iii)次に、フォトレジスト材料(16)の導光板モデルを耐熱性材料(図中では石膏)(22)のモデルに置換する。すなわち、硬化フォトレジスト材料(16)のモデルとワックス(24)の固形物との合体物から硬化フォトレジスト材料(16)のモデルを分離除去し、分離除去した跡に生じる空洞部(第1の空洞部)に流動性の耐熱性材料(22)を供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料(16)のモデルを耐熱性材料(22)のモデルに置換する。

【0021】硬化フォトレジスト材料(16)のモデルを分離除去した跡に生じる空洞部(第1の空洞部)に供給される流動性の耐熱性材料(22)としては、この空洞(キャビティ)中に供給することができる程度に流動性のある石膏、歯科用セメント、粉末冶金材料、セラミックス原料等を用いることができる。

【0022】(iv)次に、耐熱性材料(22)のモデルに合体しているワックス(24)の固形物を溶融分離し、なお残存するワックスを必要に応じて燃焼させ、或いは適当な溶剤を用いて洗浄することにより、所望程度に分離し、分離した跡に生じた空洞部(第2の空洞部)に金属材料(46)を注入して冷却固化する。

【0023】(v)次に、金属材料(46)に合体している耐熱性材料(22)のモデルを分離除去することにより、耐熱性材料(22)のモデルの跡に金属材料に囲

まれた成形用空洞(33)が得られる。この空洞(33)の形は、硬化フォトレジスト材料(10)、(16)の導光反射板モデルと同じであり、したがって、固化した金属材料(46)の表面は、硬化フォトレジスト材料(10)、(16)の導光反射板モデル表面の凹凸形状と逆の凹凸形状を有する。

【0024】図4は、第2の本発明の例を把握するための成形型の製造プロセスを概念的に示す。第2の本発明では、集積回路などの微細なパターンを作成することができるフォトレジスト技術と、精度の高い成形物ができる電鋳法を組み合わせて導光板下部(底部側)、又は上部(光射出面側)に精巧な凹部を持つ導光反射板を作成する。

【0025】即ち、(i)まず、(i)感光性フォトレジスト材料層を選択的に露光して選択的に硬化させることにより前記凹凸形状を有する硬化フォトレジスト材料を作成する。(ii)次に、フォトレジスト材料の凹凸面に導電処理を施す。このような導電化処理自体には、従来知られている樹脂表面のための各種導電化手法を用いることができる。(iii)次に、導電処理済みのフォトレジスト材料層の表面に金属電鋳処理を施すことにより、本発明の導光反射板の製造に用いられる成形用金型を製作することができる。

【0026】このようにして得られた第1及び第2の本発明の成形用金型は、各種の導光反射板成形、例えば図4の右側に示されるような熟可塑性樹脂の射出成形、シート状樹脂材料の熟スタンプ、フォトポリマ(感光性樹脂)を用いた硬化フォトレジストからなる反射板製造等、に用いることができ、また、例えば導光板下部(底部側)にアルミニウム等の金属の反射層を、及び/又は上部(光射出面側)に偏光板を、配置することができる。

【0027】本発明における導光板は、液晶表示器の裏面に設置される導光板で、液晶表示器と例えば反対の面ランダムに配置された複数の縦、横2方向に凹凸の形状をなし、その背面が直線または曲線で、その下面を反射鏡処理した構造を持つものである。前記凹凸形状反射層を設けない場合には、この凹凸形状は液晶表示器側に設けることができる。

【0028】また一般的に、導光板から液晶表示器に出射される光が均一に液晶表示器を照射するためには光がよく散乱されることが必要であるが、そのためには導光板中を進む光が導光板の表裏両面であらゆる角度に反射して強度が均一化されることが必要であり、したがって、その場合は導光板中を進む光の光路長が長く、かつ反射回数が多くなり、そのため、導光板中の光の強度減衰度(光吸収度)は増加し、光の強度は低下する。つまり、導光板における光減衰度(光の吸収度)と照射光の均一度(光散乱程度)とは、しばしば2律相反の関係にあり、例えば導光板中を進む光の光路長の大小はラン

パートベアーの法則により導光板中での光吸収度（光減衰度）を直接左右する一方、液晶表示器に出射される光の散乱度は光路長にバラツキがある方がよいので、凹部又は凸部を多数設けること、曲線であることが好ましく、また、凹部又は凸部を構成する長さが異なる2つの辺壁のうち、長い辺壁と短い辺壁のいずれを光源側に設けるかは、凹凸部が凹部であるか凸部であるかにより、また、導光板の上側（液晶表示器側）に存在するか下側に存在するかにより、選択することができる。各凹部又は凸部の形状は一律である必要がなく、また凹部又は凸部が、断面が三角型で解放されている底辺の他の2辺が等しいとき、つまり凹部又は凸部が2等辺三角型のとき、凹部又は凸部が小さいとき又は凹部又は凸部を構成する2つの辺壁が急角度にときには、導光板下部（底部側）は上部（光射出面側）に設ける方が好ましいことになる。

#### 【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の1例を、図3を用いて具体的に説明する。まず（A）、厚さ120μmのポリエチルフィルム（PETフィルム）（12）上に市販の感光性樹脂（UV樹脂）（10）を塗布することにより、感光性樹脂材料（15）を形成する。この塗布の厚さは凹部の深さを決めるため、凹部の深さ以上とする。

【0030】（B）次に、露光用パターン（14）を介して感光性樹脂材料（15）を凹部パターン用に露光し、（C）次に感光性樹脂材料（15）を溶剤洗浄することにより未露光部を除去し、凹部パターン状に硬化済みのフォトレジスト（16）を作製する。この硬化フォトレジスト（16）は、本発明における導光板と同じ形のものであり本発明における導光板のモデルである。

【0031】（D）そして、この例においては次に、硬化フォトレジスト（16）を金属性の型枠（18）中に配置することにより、硬化フォトレジスト（16）に型枠（18）を取付け、次に、この中に形成された空洞部（この部分の空洞部を本明細書では「第2の空洞部」という）の内壁表面全体に離型剤（29）を塗布する。離型剤としてはシリコン油系のもの又は熱硬化性フッ素樹脂を好ましく用いることができる。

【0032】（E）そして次に、前記空洞中に、溶融ワックスを注入口（32）から注入して放冷固化させる。ワックス材料としては、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、これらの酸化ワックス、ライスワックス、キャンドリアワックス、脂肪酸ワックス、脂肪族アルコールワックス、脂肪族エステルワックス、脂肪族アミド系ワックス、オレフィンワックスが挙げられ、これらワックスの強度を増加させるために、トランスター1、4-ポリイソブレン材料等高硬度の材料を添加混合することができる。トランスター1、4-ポリイソブレン材料としては、ガタバーチャ（Gutta-percha : Gutta-

ercha）やバラタ（Parata）等があり、合成品でもイソブレンよりトランスター1、4-ポリイソブレンを挙げることができる。

【0033】（F）そして次に、硬化フォトレジスト材料（16）のモデルとワックス固形物と（24）の合体物から硬化フォトレジスト材料（16）のモデルを分離除去し、分離除去した跡に空洞部（これを本明細書では「第1の空洞部」という）（26）を生成させる。

（G）次に、分離除去した跡に生じる第1空洞部（26）の内壁に、離型剤（36）を塗布する。

【0034】（H）そして次に、第1空洞部（26）に流動性の耐熱性材料、例えば石膏（38）を注入供給して固化させることにより硬化フォトレジスト材料（16）のモデルを耐熱性材料（38）のモデルに置換し、（J）次に、耐熱性材料（38）のモデルに合体しているワックス固形物（24）を溶融分離し、更に、完全にワックスを燃焼させて、溶融分離した跡の空洞部（この部分の空洞部を本明細書では「第2の空洞部」という）（40）を生成させ、（K'）次に、分離除去した跡に生じる第2空洞部（40）の内壁に、離型剤（36）を塗布し、（K）次に、この第2空洞部（40）内に、溶融金属材料（46）を注入口（32）から注入し、放冷固化させる。

【0035】（L）そして次に、放冷固化させた溶融金属材料（46）に合体している耐熱性材料（38）のモデルを分離除去することにより、第1空洞部（44）を有する金属（46）製の成形用金型が得られる。この第1空洞部（44）は熱可塑性樹脂射出成形のための樹脂注入口（50）として用いることができ、また、前記のように、この成形用金型から型枠（18）を取り除いてフィルム状の熱可塑性樹脂を本発明の導光板に成形する際の熱スタンパとして、或いはフォトポリマ感光性樹脂を用いた硬化フォトレジストからなる反射板製造法（P2工法）の原板として用いることができる。また、得られた導光板の樹脂下面の凹部の面の外側にアルミなどを蒸着し、反射膜を作成する。この方法により、縦横の方向に凹部を有し、反射膜を有する導光反射板を作ることができる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上、詳細かつ具体的な説明から明らかのように、本発明によれば、微細な凹部を下面に多数有する導光板の大量生産が可能であり、凹部の形状の設計も容易となり、また、フォトレジスト技術と巧妙に組み合わせたロストワックス法又は電鋳法によるため、凸部の壁面は滑らかであり、これにアルミなどの金属を蒸着すれば、光学的にも密着した滑らかな鏡面を持つ導光反射板を作ることができ、これを用いてムラのない照明光を液晶表示器に送ることができ、薄型で高効率のバックライトシステムを作ることができるという極めて優れた効果を奏するものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による導光板の構造及び作用を説明する断面図である。

【図2】本発明の導光板の製造方法を説明するプロセスフロー図である。

【図3】本発明の導光板の別の製造方法を説明するプロセスフロー図である。

【図4】本発明の導光板の具体的な製造方法の1例を説明するプロセスフロー図である。

【図5】従来技術によるサイドライト方式のバックライトシステムの断面図である。

【図6】図5に示した拡散板上の照度分布を示した図である。

【図7】従来技術におけるプリズムシート断面の拡大図である。

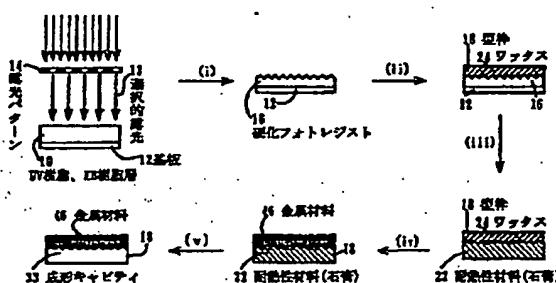
【図8】従来技術における別のプリズムシート断面の拡大図である。

## 【符号の説明】

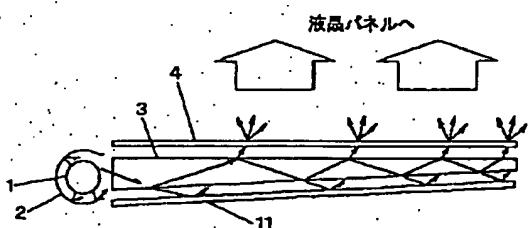
- 1 光源
- 2 反射板
- 3 導光板
- 4 拡散板
- 5 導光板
- 5 a 導光板上側拡散面
- 5 b 導光板下側反射面
- 5 c 坦部
- 6 凹凸面形成部
- 6 a 凹部

- 6 b 下側凸面
- 6 c 緩傾斜面
- 6 d 急傾斜面
- 7 導光反射板
- 7 a 光源
- 7 b 光反射板
- 8 導光板側面
- 9 アルミ蒸着反射層
- 10 感光層
- 11 反射板
- 12 基板
- 13 露光
- 14 露光パターン
- 15 感光性樹脂材料
- 16 硬化済みフォトレジスト材料
- 18 型枠
- 20 型枠
- 22 離型剤
- 24 ワックス
- 26 第1空洞部
- 29 離型剤
- 32 注入口
- 33 空洞
- 36 離型剤
- 38 耐熱性材料
- 40 第2空洞部
- 44 第1空洞部
- 46 金属材料
- 50 射出成形用樹脂注入口

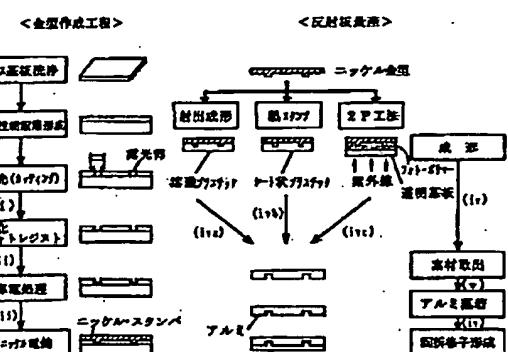
【図2】



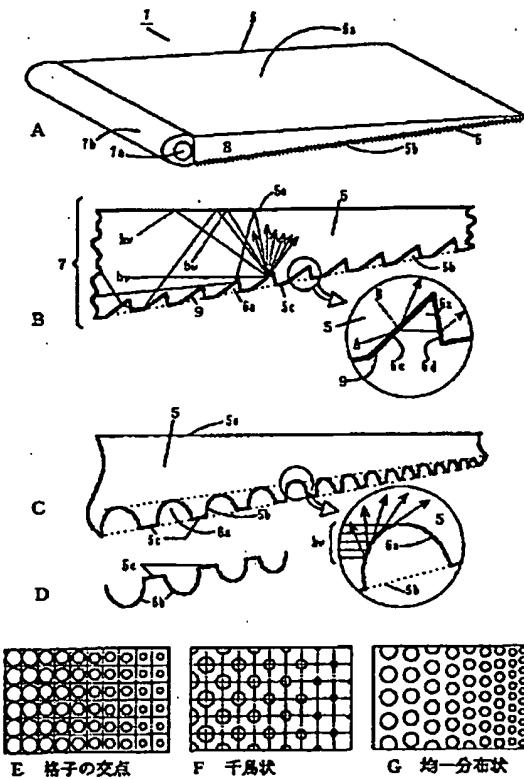
【図5】



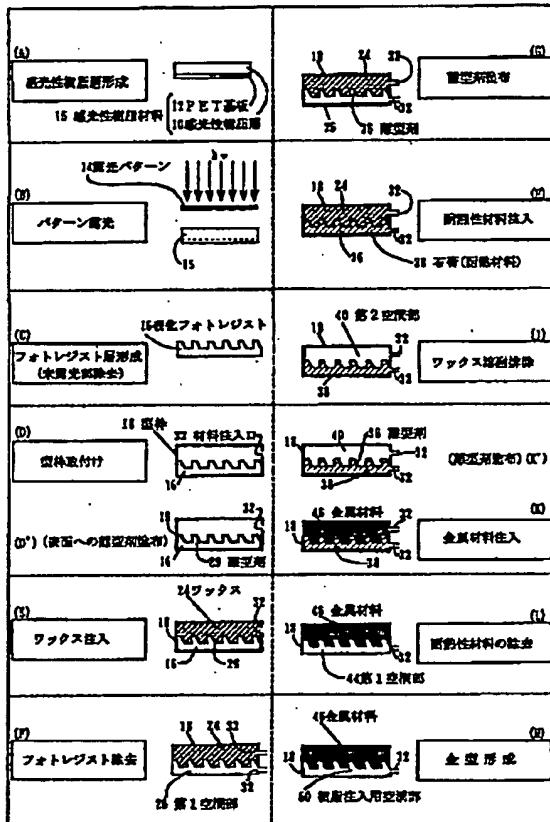
【図4】



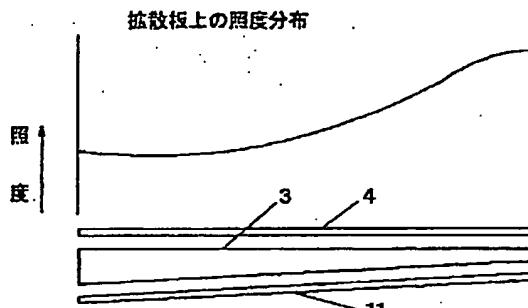
【図1】



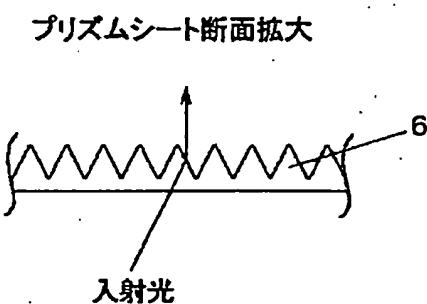
【図3】



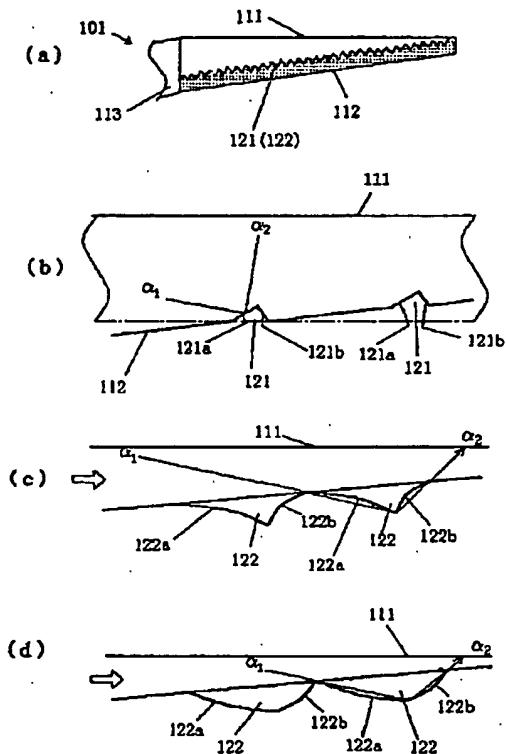
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 21 Y 103:00

識別記号

F I  
G 02 F 1/1335マークト<sup>®</sup> (参考)

530

Fターム(参考) 2H038' AA55 BA06  
 2H091 FA14Z FA23Z FA41Z LA18  
 4F202 AC05 AH75 AH78 CA01 CB01  
 CD05 CK11